

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 06997

(54) Perfectionnement aux lances à béton.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). B 05 B 7/00; E 21 D 11/10, 11/10.

(22) Date de dépôt 6 mars 1975, à 14 h 53 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 40 du 1-10-1976.

(71) Déposant : Société anonyme dite : CAMPENON BERNARD, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet L. A. de Boisse.

La présente invention concerne une lance à béton destinée à la projection pneumatique d'un béton humide déjà préparé, du type comprenant, d'une part, un canal d'éjection à l'intérieur duquel débouchent des conduits d'admission de 5 béton humide et d'air comprimé, ledit canal présentant un orifice de sortie à travers lequel s'échappe un jet de béton propulsé par ledit air, et d'autre part, des moyens pour adjoindre au béton une substance accélératrice de prise.

Les lances de ce type sont utilisées surtout pour 10 permettre de réaliser, rapidement et sans retard, le revêtement des parois de souterrains (tunnels, galeries) en cours de creusement, aussitôt après et même pendant la phase de marinage des déblais d'un tronçon du souterrain. L'expérience a montré, en effet, qu'il y a intérêt, surtout dans les mauvais 15 terrains dans lesquels la poussée est importante et peut varier très rapidement, à procéder aussi promptement que possible à un revêtement, même sommaire, des parois du souterrain, ce revêtement étant d'autant plus efficace qu'il a été appliqué plus tôt.

20 Pour que le béton fasse prise très rapidement, surtout en terrain humide, il lui est habituellement adjoint une substance accélératrice de prise, constituée en général par du silicate de soude, assurant une prise à peu près instantanée du béton.

25 Dans les lances de projection de béton humide du type utilisé jusqu'à présent, l'adjonction de cette substance est faite à l'intérieur de la lance, par apport d'un mélange de ladite substance avec l'air comprimé qui assure la propulsion du béton. Ce procédé possède l'avantage de la simplicité.

30 Mais l'expérience a montré qu'il présente également des inconvénients dont les deux principaux sont :

1. La possibilité de voir se former, à la suite d'un arrêt ou même d'une courte interruption du fonctionnement de la lance, un bouchon de béton à l'intérieur du canal d'éjection, le béton faisant prise instantanément au 35 contact avec le reste de substance accélératrice (silicate) qui demeure inévitablement à l'intérieur dudit canal ou qui suinte du conduit d'admission du mélange air-silicate. Avant de pouvoir réutiliser la lance, il est 40 alors nécessaire de la démonter pour en éliminer le bouchon

de béton qui l'obture. Il en résulte une perte de temps considérable et d'autant plus gênante que, comme on l'a vu, l'opération de revêtement des parois du souterrain doit être menée le plus rapidement possible.

- 5 2. Une difficulté de contrôle de l'arrivée de substance accélératrice dans le canal d'éjection et un mélange peu homogène de cette substance avec le béton, d'où peuvent résulter des pertes importantes de béton qui, faute d'avoir
10 fait prise à temps, ne s'accroche pas à la paroi à revêtir et retombe au sol.

La présente invention vise, d'une manière générale, à remédier à ces deux inconvénients.

- A cet effet, dans une lance à béton du type défini plus haut, comprenant des moyens pour adjoindre au béton une
15 substance accélératrice de prise, ces moyens comprennent, conformément à l'invention, au moins un conduit d'injection différent du ou des conduits d'admission d'air comprimé et agencé pour injecter ladite substance accélératrice dans le jet de béton, légèrement en aval de l'orifice de sortie du
20 canal d'éjection de la lance.

Suivant un mode d'exécution préféré, ledit (ou lesdits) conduit(s) d'injection de substance accélératrice est (sont) porté(s) par un anneau fixé à et entourant l'extrémité aval dudit canal d'éjection.

- 25 Du fait que l'injection de substance accélératrice a lieu maintenant à l'extérieur (et non plus à l'intérieur) du canal d'éjection, on évite pratiquement tout risque d'obturation de ce canal par un bouchon de béton faisant prise à l'arrêt de la lance.

- 30 Par ailleurs, les arrivées d'air comprimé et de substance accélératrice étant maintenant séparées, le réglage du débit de substance accélératrice est beaucoup plus aisé. Enfin, on réalise un bien meilleur mélange du béton et de la substance accélératrice dans la zone où le jet de béton
35 qui s'échappe de la lance "éclate" à l'atmosphère. Il résulte de ces deux améliorations une diminution importante des pertes de béton.

- La description qui va suivre en regard du dessin annexé, donnée à titre d'exemple non limitatif, fera bien
40 comprendre comment l'invention peut être réalisée, les parti-

cularités qui ressortent tant du dessin que du texte faisant, bien entendu, partie de ladite invention.

La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une lance à béton de type connu.

5 La figure 2 est une vue en coupe transversale suivant la ligne II-II, de la lance connue représentée à la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'une lance à béton perfectionnée conformément à l'invention.

10 La figure 4 est une vue en coupe transversale, suivant la ligne IV-IV de la lance représentée à la figure 3.

Sur les figures 1 et 2, on a représenté une lance à béton de type connu comprenant un canal d'éjection ou canon 1 d'axe longitudinal $x'-x$, terminé, à son extrémité aval, par un orifice de sortie 2.

A l'intérieur de ce canal débouchent, d'une part, un conduit d'admission 3 de béton humide et, d'autre part, plusieurs (par exemple, six) conduits d'admission 4 d'air comprimé répartis uniformément autour de l'axe $x'-x$. Le conduit 3 est relié à une centrale de fabrication de béton 5, par l'intermédiaire d'une canalisation de transport 6 dans laquelle est intercalée une pompe de refoulement 7 de type mécanique ou, de préférence, pneumatique. Le ou les conduits 4 sont reliés à une source d'air comprimé 8 à une pression de 6 à 7 kg/cm², par l'intermédiaire d'un collecteur annulaire 9 et d'une canalisation commune 10, et ils sont inclinés par rapport à l'axe $x'-x$ du canal d'éjection 1, vers l'aval dudit canal.

En fonctionnement, l'air comprimé pénétrant dans le canal 1 par les conduits inclinés 4 propulse le béton arrivant en même temps par le conduit 3 et projette violemment ce béton vers l'aval sous la forme d'un jet A qui s'échappe vers l'extérieur à travers l'orifice de sortie 2.

Pour assurer une prise très rapide du béton, des moyens sont prévus pour adjoindre à ce dernier une substance accélératrice de prise qui est, en général, du silicate de soude se présentant sous la forme d'un liquide contenu dans un réservoir 11. Ce liquide est introduit, au moyen d'une canalisation 12, dans la canalisation commune d'air comprimé 10 et il arrive donc à l'intérieur du canal d'éjection 1 à

l'état de mélange avec l'air comprimé qui assure la propulsion et la projection du béton. Le débit en poids de ce liquide est de l'ordre de 6 à 7 % du débit total en poids du béton.

Comme on l'a vu plus haut, un inconvénient important rencontré dans ce genre de lance est que, en cas d'arrêt ou d'interruption, même brève, de la projection de béton, il se forme très rapidement, à l'intérieur du canal d'éjection 1, un bouchon. En effet, le béton encore présent dans le canal est en contact avec le reste de substance accélératrice demeurant inévitablement dans ledit canal ou suintant des conduits d'admission 4 (bien que ces derniers ne soient momentanément plus alimentés), et il fait donc prise presque instantanément en obturant ainsi le canal 1. Avant de pouvoir réutiliser la lance, il faut donc la démonter pour éliminer le bouchon qui l'obture, ce qui représente une perte de temps gênante.

Un autre inconvénient concerne le dosage de la substance accélératrice.

A cet égard, il convient de rappeler que le rendement de la lance (c'est-à-dire la quantité de béton projetée vers la paroi du souterrain à revêtir et demeurant effectivement sur cette paroi à l'état de revêtement) dépend étroitement du dosage de cette substance, considéré non seulement d'une manière globale (par rapport au débit total de béton), mais également du point de vue "local". En effet, toute fraction du jet de béton qui n'a pas été en contact avec une quantité suffisante de substance accélératrice, ne fait pas prise assez tôt pour rester accrochée à la paroi : elle retombe au sol et constitue donc une perte.

Or, dans les lances connues du genre qui vient d'être décrit, il est apparu que le dosage global et le dosage local de substance accélératrice sont tous deux insuffisamment précis. En ce qui concerne le dosage global, on comprend qu'il est difficile à réaliser dans la mesure où la substance accélératrice ne pénètre dans la lance qu'à l'état de mélange avec l'air destiné à la propulsion du béton et où le débit effectif de ladite substance dépend donc en partie de celui de cet air. Quant au dosage local, il est défavorablement influencé par le fait que le mélange de substance accélératrice et de béton, obtenu à l'intérieur du canal d'éjection 1, est rela-

tivement peu homogène.

Pour ces deux raisons, les pertes de béton peuvent être importantes et le rendement de la lance est relativement médiocre.

5 Sur la figure 3, on a représenté une lance à béton perfectionnée conformément à l'invention. Sur cette figure, on a désigné par les mêmes repères les éléments identiques ou équivalents à ceux déjà représentés sur la figure 1. On reconnaît donc, en particulier, le canal d'éjection 1 terminé par l'orifice de sortie 2, le conduit d'admission de béton 3, les conduits d'admission d'air comprimé 4, et le réservoir 11 de substance accélératrice de prise (de préférence, du silicate de soude.

15 Conformément à l'invention, la substance accélératrice est adjointe au béton par au moins un conduit d'injection 20 différent du ou des conduits d'admission d'air comprimé 4 et agencé pour injecter ladite substance accélératrice dans le jet de béton, légèrement en aval de l'orifice de sortie 2 du canal d'éjection 1.

20 Suivant le mode d'exécution préféré représenté aux figures 3 et 4, plusieurs (par exemple, quatre) conduits d'injection similaires 20, répartis régulièrement autour de l'axe $x'-x$ du canal d'éjection 1, sont portés par un même anneau 21 entourant l'extrémité aval (c'est-à-dire la zone de l'orifice de sortie 2) du canal d'éjection 1 et fixé à ce canal, par exemple par vissage. Tous ces conduits 20 prennent naissance dans un même collecteur annulaire 22 relié au réservoir 11 de substance accélératrice par une canalisation 23 dans laquelle est interposé un dispositif de réglage de débit 24.

30 Chacun des conduits 20 est incliné sur l'axe $x'-x$ du canal d'éjection 1, vers l'aval, d'un angle aigu compris avantageusement entre 20 et 30°.

35 Les divers inconvénients, qui affectaient défavorablement le fonctionnement de la lance connue représentée aux figures 1 et 2, sont maintenant supprimés ou tout au moins fortement réduits.

40 En ce qui concerne, d'abord, le risque de formation d'un bouchon de béton à l'intérieur du canal d'éjection 1, il est pratiquement éliminé par le fait que l'injection de

substance accélératrice a lieu maintenant à l'extérieur (et non plus à l'intérieur, comme dans le cas de la figure 1) dudit canal.

5 D'autre part, le dosage global de substance accélératrice est beaucoup plus aisé, en raison du fait que les arrivées 4 et 20 d'air et de substance accélératrice sont maintenant séparées. Il est donc possible, en actionnant le dispositif de réglage 24, de faire varier le débit de substance accélératrice de manière à optimiser le rendement de la lance.

10 Enfin, le mélange du béton avec la substance accélératrice est beaucoup plus homogène (ce qui est la condition d'un meilleur dosage local de ladite substance), ce qui pourrait s'expliquer par le fait que ce mélange se produit dans une zone où le jet A de béton qui s'échappe de
15 la lance, "éclate" à l'atmosphère, c'est-à-dire dans une zone où ce jet est moins "massif", ce qui permet à la substance accélératrice de se rapprocher du coeur dudit jet.

Il va de soi que le mode de réalisation décrit n'est qu'un exemple et qu'on pourrait le modifier, notamment par
20 substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Lance à béton destinée à la projection pneumatique d'un béton humide déjà préparé, du type comprenant, d'une part, un canal d'éjection à l'intérieur duquel débouchent des conduits d'admission de béton humide et d'air comprimé, ledit canal présentant un orifice de sortie à travers lequel s'échappe un jet de béton propulsé par ledit air, et, d'autre part, des moyens pour adjoindre au béton une substance accélératrice de prise, caractérisée en ce que lesdits moyens comprennent au moins un conduit d'injection différent du ou des conduits d'admission d'air comprimé et agencé pour injecter ladite substance accélératrice dans le jet de béton, légèrement en aval de l'orifice de sortie dudit canal d'éjection.
2. Lance suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'axe dudit conduit d'injection de substance accélératrice forme, avec l'axe du canal d'éjection de la lance, un angle aigu dont le sommet est tourné vers l'aval.
3. Lance suivant la revendication 2, caractérisée en ce que ledit angle est compris entre 20 et 30°.
4. Lance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit conduit d'injection de substance accélératrice est porté par un anneau entourant l'extrémité aval du canal d'éjection de la lance et fixé à ce dernier.
5. Lance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle est équipée de plusieurs conduits d'injection de substance accélératrice répartis régulièrement autour de l'axe du canal d'éjection de la lance.



